

PAT-NO: JP404225755A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04225755 A
TITLE: CRYOGENIC REFRIGERATING DEVICE
PUBN-DATE: August 14, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
IKEGAMI, KAZUO
OSUMI, MASATO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02406751

APPL-DATE: December 26, 1990

INT-CL (IPC): F25B009/00

US-CL-CURRENT: 62/6

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a cryogenic refrigerating device with a simple structure and high refrigerating capability.

CONSTITUTION: A heat exchanger for radiation 19 which is adjacent to the high temperature end 18 of a pulse tube 17 is connected between the previously mentioned pulse tube 17 and a buffer tank 20, and at the same time, the inside of the heat exchanger for radiation 19 is constituted into a porous state. The porous structure of the heat exchanger for radiation 19 substitutes the function of an orifice valve, and the orifice valve can be omitted, and at the same time, the refrigerating capability of a cryogenic refrigerating

device can
be increased by increasing the radiation function.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(11)特許出願公開番号

(43) 公開日 平成4年(1992)8月14日

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 4 頁)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンプレッサーを順次、蓄冷器、低温端熱交換器、パルスチューブ及びバッファータンクに配管接続し、前記バッファータンクと前記コンプレッサーとの間で、ガス状冷媒を往復移動させることにより、前記低温端熱交換器を極低温に冷却してなるものであって、前記パルスチューブの高温端部に隣接する放熱用熱交換器を、前記パルスチューブと前記バッファータンクの間

に接続すると共に、前記放熱用熱交換器の内部を多孔状に構成したことを特徴とする極低温冷凍装置。

【請求項2】 前記放熱用熱交換器は、熱伝導性の良いメッシュを装填してなることを特徴とする請求項1記載の極低温冷凍装置。

【請求項3】 前記放熱用熱交換器は、熱伝導性の良いブロック材を内設し、このブロック材に冷媒流通孔を多数個形成してなることを特徴とする請求項1記載の極低温冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パルスチューブを使用して低温端熱交換器に極低温を発生し、この極低温を各種赤外線センサー及び高温超伝導デバイス等の冷却に利用する極低温冷凍装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 本出願人が特願平1-335564号で出願した従来の極低温冷凍装置では、図4に示すように、コンプレッサー1を順次、蓄冷器2、低温端熱交換器3、パルスチューブ4、オリフィス弁5及びバッファータンク6に配管接続し、圧縮過程においてコンプレッサー1で圧縮したガス状冷媒を、放熱用熱交換器7及び蓄冷器2を通る間に冷却してパルスチューブ4に流入し、このパルスチューブ4の残留冷媒を圧縮してその圧縮熱を高温端部8で放熱用熱交換器9に放熱し、更にオリフィス弁5を通る間に断熱膨張により冷却してバッファータンク6に流入し、その後膨張過程においてコンプレッサー1を吸引動作することで前記バッファータンク6のガス状冷媒を、復帰移動してパルスチューブ4内で断熱膨張し更に低温化して低温端熱交換器3及び蓄冷器2を冷却しコンプレッサー1に帰還させ、斯る往復移動サイクルを繰り返すことにより、低温端熱交換器3に極低温を得ている。

【0003】 しかしながらこの種従来の極低温冷凍装置では、前記熱交換器9の放熱機能が不十分で冷凍能力を十分にアップできない欠点、前記オリフィス弁5を設けた分だけ部品点数がアップする等の欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は前述の欠点を解消し、構造が簡単で冷凍能力が高い極低温冷凍装置を提供するものである。

【0005】

2

【課題を解決するための手段】 本発明は、コンプレッサーを順次、蓄冷器、低温端熱交換器、パルスチューブ及びバッファータンクに配管接続し、前記バッファータンクと前記コンプレッサーとの間で、ガス状冷媒を往復移動させることにより、前記低温端熱交換器を極低温に冷却してなるものであって、前記パルスチューブの高温端部に隣接する放熱用熱交換器を、前記パルスチューブと前記バッファータンクの間

10 【0006】

に接続すると共に、前記放熱用熱交換器の内部を多孔状に構成したものである。

【作用】 本発明によれば、コンプレッサーで圧縮されたガス状冷媒は、放熱用熱交換器の多孔状部分を通過する際、各細孔で流路が狭められ減圧膨張により噴射し断熱膨張して冷却状態でバッファータンクに流入するようになる。また前記放熱用熱交換器はその内部が多孔状に構成された分だけ流通冷媒との熱交換面積が増大して放熱機能がアップし、従って極低温冷凍装置の冷凍能力が高まる。

【0007】

20 【実施例】 次に本発明の一実施例について説明する。

【0008】 10はコンプレッサーで、シリンダー11の内部に往復動型のピストン12を収納している。13はコンプレッサー10に配管接続した蓄冷器で、鉛や銅等からなる蓄冷材14を収納している。15は配管に巻装した放熱用熱交換パイプで、冷却水を流通させている。16は蓄冷器13に配管接続した低温端熱交換器、17は低温端熱交換器16に配管接続したステンレス鋼製のパルスチューブで、圧縮過程で発生した圧縮熱を高温端部18から放熱する。19は高温端部18に隣接し、この高温端部18から効率的に放熱させる放熱用熱交換器で、その詳細は後述する。20はバッファータンクで、パルスチューブ17から押し出された圧縮過程時のガス状冷媒を後述のように断熱膨張により更に冷却させて流入させる。

【0009】 而して前記放熱用熱交換器19は、前記パルスチューブ17と前記バッファータンク20の間に接続することで、この放熱用熱交換器19の内部をガス状冷媒が流通するように構成してある。且つ放熱用熱交換器19はその内部を多孔状に形成してある。具体的に放熱用熱交換器19は、図2に示すように、銅等の熱伝導性の良い素材からなるメッシュ21を装填してある。メッシュ21は、そのメッシュ間隙で形成される多孔状部分21で流路を狭めてガス状冷媒を減圧膨張して噴射させると共に流通冷媒との熱交換面積を増大すべく機能する。また放熱用熱交換器19はその外周部に冷却水循環パイプ22を巻装し循環水に放熱する。

【0010】 前記極低温冷凍装置では、圧縮過程においてコンプレッサー10を圧縮動作させると、圧縮冷媒はその圧縮熱を放熱用熱交換パイプ15と蓄冷器13にて放熱してパルスチューブ17に流入しこのパルスチュー

50

3

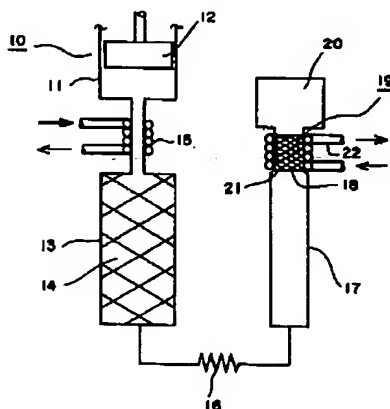
ブ17の残留冷媒を圧縮してこの圧縮熱を高温端部18から放熱用熱交換器19に放熱し更にこの放熱用熱交換器19を通る間に断熱膨張により冷却してバッファータンク20に流入する。その後膨張過程においてコンプレッサー10を吸引動作させると、ガス状冷媒は前記バッファータンク20から高速で復帰移動してパルスチューブ17内で断熱膨張し更に低温化して低温端熱交換器16及び蓄冷器13を冷却しコンプレッサー10に戻る。斯る往復移動サイクルを繰り返すことにより、低温端熱交換器16に100～20K(−173～253℃)の極低温が得られるようになる。

【0011】また前記極低温冷凍装置では、圧縮過程のガス状冷媒は、放熱用熱交換器19の多孔状部分21を通過する際、各細孔で流路が狭められ減圧膨張により噴射し断熱膨張して冷却状態でバッファータンク20に流入するようになる。また前記放熱用熱交換器19はその内部が多孔状に構成された分だけ流通冷媒との熱交換面積が増大して放熱機能がアップし、従って極低温冷凍装置の冷凍能力が高まる。

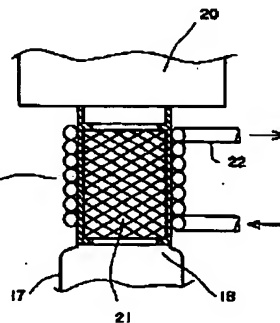
【0012】図3は他の実施例を示し、この実施例では、放熱用熱交換器23の内部に銅やアルミニウム等の熱伝導性の良い素材からなるブロック材24を内設してある。ブロック材24は冷媒流通孔25を多数個形成してある。冷媒流通孔25はブロック材24の端面に略均等に散在しその孔径については全長に亘って同一径に又はバッファータンク20側に向かって次第に狭い円錐形とし噴射圧力が高まるように形成してある。また放熱用熱交換器23の外周部には放熱フィン26を張設してある。この実施例では、その他の部分は前記実施例と同様に構成され説明を省略する。

【0013】また前記コンプレッサー10については、

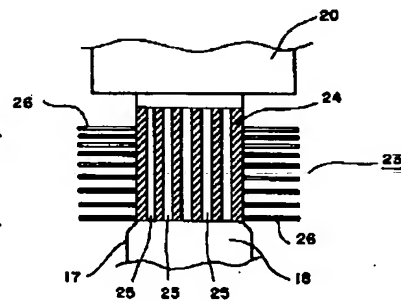
【図1】



【図2】



【図3】



レシプロタイプのものに代替して、ロータリーコンプレッサーとガス吸引、排気弁との組み合わせからなるもので構成するものも実施される。

【0014】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したから、コンプレッサーで圧縮されたガス状冷媒を放熱用熱交換器の多孔状部分を通過する際、各細孔で流路を絞り得ることによって従来例のオリフィス弁を不要として噴射、断熱膨張させて冷却できるようになり、また前記放熱用熱交換器の多孔状構成分だけ流通冷媒との熱交換面積を増大させて放熱機能をアップでき、従って前記オリフィス弁の省略分だけ構造が簡単で且つ前記放熱機能のアップ分だけ冷凍能力の高い極低温冷凍装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図である。

【図2】本発明の一実施例の要部の構成図である。

【図3】本発明の他の実施例の要部の構成図である。

【図4】従来例の構成図である。

【符号の説明】

- 10 コンプレッサー
- 13 蓄冷器
- 16 低温端熱交換器
- 17 パルスチューブ
- 18 高温端部
- 19 放熱用熱交換器
- 20 バッファータンク
- 21 メッシュ
- 23 放熱用熱交換器
- 24 ブロック材
- 25 冷媒流通孔

【図4】

